

# Penerapan Algoritma Prim Sebagai Maze Generator Pada Game Labirin

Tipe Liga<sup>\*1</sup>, Supriyono<sup>2</sup>, Fithri Selva Jumeilah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>STMIK GI MDP; JL. Rajawali No.14, +62(711)376400/376360

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, STMIK GI MDP Palembang

e-mail: \*[tipeliga@mhs.mdp.ac.id](mailto:tipeliga@mhs.mdp.ac.id), [supri169@msh.mdp.ac.id](mailto:supri169@msh.mdp.ac.id), [fithri.selva@mdp.ac.id](mailto:fithri.selva@mdp.ac.id)

## Abstrak

Maze merupakan sesuatu yang memiliki jalan rumit serta membingungkan. Pembentukan maze yang memiliki banyak kombinasi cabang yang rumit adalah sulit dibuat secara manual. Penelitian ini menerapkan algoritma prim untuk membentuk maze, sehingga labirin yang dihasilkan memiliki kombinasi yang banyak. Pembuatan labirin ini menggunakan phoneGap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu prototype. Hasil dari uji coba yang telah dilakukan, algoritma prim mampu untuk membuat bentuk labirin perfect, dengan kriteria tidak ada jalan berulang, hanya satu jalur dan tidak ada sel yang terisolasi.

**Kata kunci :** Android, Algoritma Prim, Game Labirin, Maze Generator, Indonesia.

## Abstract

Maze is something that has a complicated and confusing way. Formation maze which has many branches intricate combination is difficult to be created manually. This study applies the algorithm prim to form a maze, so that the resulting labyrinth has a combination of many. Making this maze using PhoneGap. The method used in this research prototype. The results of trials that have been conducted, Prim algorithm is able to make perfect labyrinth shape, with no road recurring criteria, only one lane and no cells are isolated.

**Keywords :** Android, Algoritma Prim, Game Labirin, Maze Generator, Indonesia

## 1. PENDAHULUAN

Maze atau labirin adalah suatu jalur yang bercabang-cabang untuk mencari jalan keluar dalam menyelesaikan maze tersebut yang dimulai dari titik awal dan selesai dititik akhir[1]. Labirin atau maze yaitu tempat yang banyak ditemui jalan, lorong yang berliku-liku, simpang siur dan tembok ataupun tanaman sebagai pemisahannya. Labirin sering menjadi tantangan dalam sebuah permainan seperti puzzle, dimana ada objek dalam posisi awal dan diharuskan untuk mencari jalan keluar pada tempat yang ditentukan. Berdasarkan properti routing terdapat 5 jenis labirin yaitu : Perfect, Braid, Unicursal, Sparseness dan Partial Braid.[2]

Beberapa game labirin yang ada saat ini menggunakan labirin yang selalu sama setiap game dijalankan. Ketika pemain memulai permainan baru, labirin yang ditampilkan akan selalu sama, sehingga tingkat kesulitannya terlalu rendah, maka penulis membuat suatu maze generator untuk membuat maze yang berbeda pada game labirin. Namun masih sering ditemukan permainan yang menggunakan labirin dalam bentuk sama dikarenakan bentuk yang static[3].

Untuk membuat pembentuk labirin, penulis menggunakan algoritma prim. Algoritma prim adalah suatu algoritma berisi teori graf yang bertujuan menemukan Minimum Spanning Tree untuk menghubungkan graf berbobot. Artinya algoritma ini menemukan subset dari tepi

yang membentuk sebuah tree yang mencakup setiap titiknya. Dimana seluruh beban dari setiap tepi di tree diminimalkan. Jika graf tidak terhubung, maka ini hanya menemukan bentuk Minimum Spanning Tree menjadi satu jalur untuk bagian yang terhubung. Algoritma ini ditemukan tahun 1930 oleh ahli matematika Vojtech Jarnik, dan kemudian dipublikasikan oleh seorang computer scientist, Robert C. Prim ditahun 1957 dan ditemukan kembali oleh Dijkstra pada tahun 1959. Oleh karena itu algoritma ini juga disebut DJP algorithm atau algoritma jarnik[4]. Algoritma prim membentuk pohon merentang minimum langkah perlangkah. Pada setiap langkah kita mengambil sisi dari suatu graf yang mempunyai bobot minimum namun terhubung dengan pohon merentang minimum yang telah terbentuk[5].

Game labirin di implementasikan pada sistem Android. Android adalah sistem operasi linux yang berbasis selular seperti telepon pintar dan tablet layar sentuh(*touchscreen*)[6]. Penulis menggunakan jquery sebagai javascript atau query yang focus dalam query[7], Sqlite sebagai sistem database yang rasional atau RDBMS untuk menyimpan catatan yang ditentukan oleh pengguna[8], javascript yang digunakan untuk berinteraksi dengan halaman website dan dibuat dengan 3 bagian, EcmaScript, DOM, BOM[9], dan Phonegap. Phonegap melahirkan teknologi *web* bersama program yang semakin mudah dibandingkan *PHP*[10]. Phonegap memberikan dukungan fitur-fitur diperangkat *smartphone* utama diantaranya adalah *Accelerometer*, *Camera*, *Capture*, *Compass*, *Connection*, *Contact*, *Device*, *Event*, *File*, *Geolocation*, *Media*, *Notification* dan *Storage*[11].

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang akan di gunakan dalam pengembangan aplikasi adalah metode prototyping. Adapun langkah – langkah yang digunakan adalah sebagai berikut :

### 2.1 Perencanaan

#### 2.1.1 Aturan dan Cara Bermain *Game* Labirin.

Game labirin merupakan game yang bertujuan untuk mencari jalan keluar. Game ini menggunakan tingkat pada setiap permainan dan tingkat kesulitan yang berbeda-beda dalam setiap tingkatannya. Pemain mengumpulkan seluruh bintang yang telah ditentukan pada setiap tingkatan. Setelah semua bintang terkumpul, pemain harus menemukan jalan keluar untuk melanjutkan ketingkat selanjutnya. Semakin tinggi tingkatan, maka semakin banyak bintang yang harus dikumpulkan serta semakin luas labirin yang harus dilalui.

#### 2.1.2 Pengenalan Algoritma Prim.

Game labirin yang dibuat oleh penulis menggunakan algoritma prim sebagai pembentuk maze. Algoritma prim bertugas sebagai pemecah sel satu ke sel lainnya. Setelah seluruh sel telah dipecah oleh algoritma prim, maka akan terbentuk sebuah maze dengan ukuran yang telah ditentukan disetiap tingkatan.

#### 2.1.3 Pembelajaran Penelitian Dahulu.

Pembelajaran pada beberapa jurnal terkait dengan penelitian maupun pengembangan terdahulu mengenai algoritma yang digunakan, serta aplikasi sejenis untuk menunjang pembuatan game labirin ini. Jurnal yang dibuat oleh U. Latifah dan E. Sugiarti yang membahas tentang penerapan algoritma Prim dan Kruskal pada jaringan air PDAM pada tahun 2015 yang menghasilkan bahwa penerapan ini dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan[12]. Jurnal yang dibuat oleh Deny Wiria Nugraha yang membahas tentang bagaimana menerapkan kompleksitas waktu algoritma prim untuk menghitung kemampuan komputer, tahun 2012 yang menghasilkan algoritma prim mampu untuk diimplementasikan[13]. Jurnal selanjutnya yang dibuat oleh Tjan Marco Orlando

---

pada tahun 2014 yang membahas tentang penerapan algoritma prim dalam perancangan trayek bus kota semarang dan menghasilkan kesimpulan bahwa algoritma prim mampu untuk merancang trayek bus kota agar lebih efisien[14]. Jurnal berikutnya yang dibuat oleh R. Gunawan Santoso dan Junius Karel pada tahun 2013 yang bertujuan untuk menerapkan algoritma prim sebagai creator jalur permainan maze dan menghasilkan kesimpulan bahwa algoritma prim dapat membuat creator jalur permainan maze[15]. Jurnal terakhir yaitu jurnal yang dibuat oleh Muhammad ecky Rabani pada tahun 2011 yang bertujuan untuk menerapkan algoritma prim sebagai *maze generation algorithm* dan menghasilkan kesimpulan bahwa algoritma prim dapat membentuk *maze* dengan ukuran berapa saja[16].

#### 2.1.4 Perencanaan Jumlah Tingkatan.

Dalam permainan labirin yang dibuat, penulis membuat 3 tingkatan permainan yang dibedakan dengan jumlah bintang, luas labirin dan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan permainan labirin dan menemukan jalan keluar.

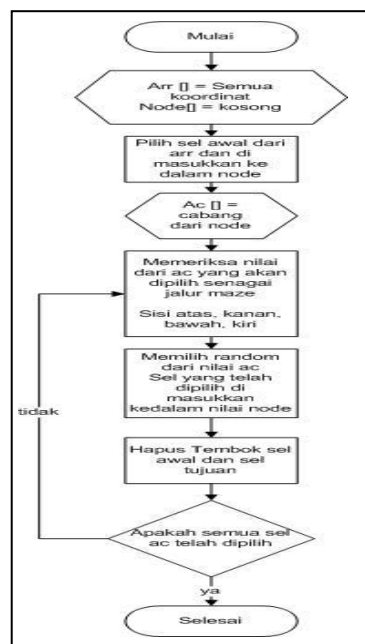
### 2.2 Perancangan

#### 2.2.1 Perancangan Aplikasi

Rancangan program merupakan rancangan awal dari game yang akan dibuat. Tahap awal yaitu merancang tampilan game, membuat tingkat kesulitan dari game, membuat menu petunjuk, tentang aplikasi dan seluruh tombol yang dibutuhkan. Setelah selesai, akan di lanjutkan dengan menuliskan coding yang diperlukan untuk membuat aplikasi.

#### 2.2.2 Perancangan Algoritma

Rancangan algoritma prim merupakan rancangan awal dari algoritma prim untuk pembangkit atau pembentuk maze. Langkah awal yaitu membuat sebuah tabel dengan jumlah yang telah ditentukan sesuai dari ukuran tingkat pada game labirin. Setelah tabel selesai dibuat, maka algoritma prim akan membuat bentuk dari maze. Cara kerja Algoritma Prim dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1 Diagram Alir Algoritma Prim

---

Berikut ini adalah penjelasan cara bagaimana algoritma prim membentuk sebuah maze. Dalam konsep nya dibuat sebuah tabel terlebih dahulu. Untuk memudahkan penomoran maka diberikan indeks 00-99 pada tabel. Contoh tabel berukuran 10x10. Dapat dilihat pada Gambar 2

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

**Gambar 2 Tabel awal pada labirin 10x10**

Setiap sel memiliki dinding atas, bawah, kanan, dan kiri untuk di hilangkan menggunakan algoritma prim agar membentuk sebuah maze. Langkah awal algoritma prim yaitu dengan membuat 2 array terlebih dahulu, array arr dan node. Array arr digunakan untuk menampung semua titik koordinat dari tabel, sedangkan array node digunakan untuk menampung titik koordinat yang telah menjadi sebuah jalur maze. Dalam kasus ini kita asumsi kan titik awal yaitu [11]. Contoh dapat dilihat pada Gambar 3

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

**Gambar 3 Sel awal pada maze**

Setelah mendapat titik awal [11], maka dilakukan pemeriksaan sisi dari titik [11] yaitu sisi atas, bawah, kiri dan kanan. Setelah itu maka akan mendapatkan sel [[11,01], [11,10], [11,12], [11,21]]. Semua sel yang bersebelahan dengan jalur labirin akan disimpan kedalam array ac. Warna merah pada tabel menunjukkan jalur dari maze, warna biru menunjukkan sisi yang bersebelahan yang akan di jadikan jalur maze.

Langkah selanjutnya yaitu pemilihan jalur dari labirin, jika array ac > 0 yang berarti terdapat titik didalamnya maka pemilihan jalur labirin dilakukan secara random dari titik yang terdapat pada array ac. Sebagai contoh sel yang di dapat yaitu [21]. Setelah mendapatkan sel [21], maka dinding bawah sel [11] dan dinding atas sel [21] akan di tembus/dihilangkan. Dapat dilihat pada Gambar 4.

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

**Gambar 4 Jalur pada maze**

Proses ini dilakukan secara terus menerus sehingga tidak ada lagi titik dari array ac dan seluruh titik pada arr dipindahkan kedalam node, setelah semua langkah tersebut selesai maka akan tampil bentuk labirin, bintang dan waktu. Maka labirin siap untuk di mainkan. Contoh dapat dilihat pada Gambar 5.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

**Gambar 5 Hasil pembuatan maze**

### 2.3 Pengevaluasi Prototype

Tahap pengevaluasian prototype, dilakukan evaluasi terhadap algoritma dan desain permainan apakah algoritma dan rancangan permainan dan skenario permainan yang telah dibuat sudah sesuai dengan harapan. Jika tidak sesuai, maka desain akan direvisi kembali. Apakah algoritma prim mampu membuat bentuk labirin dengan perfect. Kriteria labirin perfect yaitu tidak ada jalan yang berulang, tidak ada sel yang terisolasi, dan hanya memiliki satu jalur untuk mencapai jalan keluar.

### 2.4 Membangun Sistem

Dalam tahap ini penulis melakukan proses coding setelah proses desain dan evaluasi selesai dilakukan yaitu membuat pemain dapat memilih tingkat yang dapat dimainkan pada tahap ini penulis membangun sistem dengan menggunakan framework phonegap, sedangkan bahasa program yang digunakan yaitu HTML, CSS, JavaScript dan jQuery.

### 2.5 Pengujian

Tahap ini menjelaskan tentang pengujian terhadap sistem pada game yang telah dirancang sesuai tujuan yang ingin dicapai. Pada tahap ini penulis membutuhkan

masukan dari responden untuk mengetahui kekurangan yang ada dalam sistem untuk melakukan perbaikan agar game yang dibuat lebih baik.

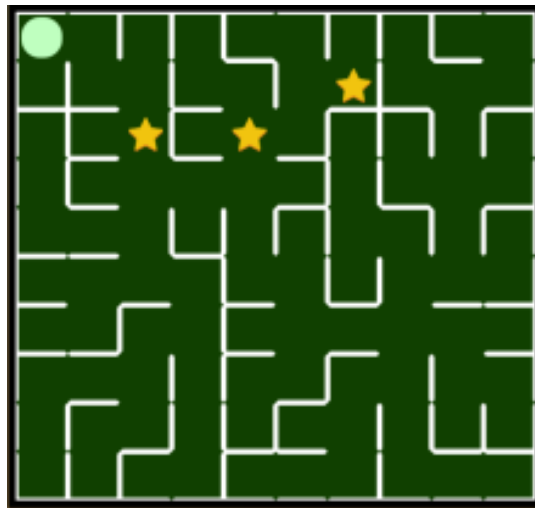
## 2.6 Impelementasi

Dalam tahap implementasi ini, penulis telah membangun sistem yang sesuai dengan kebutuhan melalui proses pengujian yang dianggap telah berhasil dan sesuai. Kemudian penulis melakukan implementasi sistem kedalam smartphone agar dapat dimainkan oleh pemain.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Implementasi Algoritma

Penerapan pada *game* labirin ini teradapat pada pembuatan jalur labirin. Setiap permainan dimulai, maka algoritma prim akan membuat jalur labirin. Sehingga bentuk dari labirin akan selalu berubah-ubah. Contoh penerapan algoritma prim dapat dilihat pada saat membuat labirin untuk tingkat 1. Pada tingkat 1 ukuran labirin 10x10 seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Maze ukuran 10x10.

### 3.2 Hasil Pengujian

Setelah algoritma prim berhasil diimplementasikan pada permainan untuk membuat labirin, maka akan dilakukan pengujian yang bertujuan untuk menguji kriteria labirin sempurna pada setiap tingkat permainan game labirin. Tingkat permainan game terdiri dari 3 tingkat, dan dalam setiap tingkatan diuji sebanyak sepuluh kali. Terdapat 30 data sampel untuk seluruh tingkat permainan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Pengujian Kriteria Sempurna pada Tingkat Permainan

No.	Labirin	Perulangan	Sel Terisolasi	Satu Jalur
1	Level 1.1	0	0	✓
2	Level 1.2	0	0	✓
3	Level 1.3	0	0	✓
4	Level 1.4	0	0	✓
5	Level 1.5	0	0	✓

6	Level 1.6	0	0	✓
7	Level 1.7	0	0	✓
8	Level 1.8	0	0	✓
9	Level 1.9	0	0	✓
10	Level 1.10	0	0	✓
11	Level 2.1	0	0	✓
12	Level 2.2	0	0	✓
13	Level 2.3	0	0	✓
14	Level 2.4	0	0	✓
15	Level 2.5	0	0	✓
16	Level 2.6	0	0	✓
17	Level 2.7	0	0	✓
18	Level 2.8	0	0	✓
19	Level 2.9	0	0	✓
20	Level 2.10	0	0	✓
21	Level 3.1	0	0	✓
22	Level 3.2	0	0	✓
23	Level 3.3	0	0	✓
24	Level 3.4	0	0	✓
25	Level 3.5	0	0	✓
26	Level 3.6	0	0	✓
27	Level 3.7	0	0	✓
28	Level 3.8	0	0	✓
29	Level 3.9	0	0	✓
30	Level 3.10	0	0	✓

Dari hasil pengujian pada Tabel 1, algoritma prim dapat membuat jalur labirin dengan kriteria labirin perfect. Kriteria dari labirin perfect itu sendiri adalah dengan tidak adanya loop atau perulangan, tidak terdapat sel yang terisolasi dan memiliki satu jalur untuk menuju jalan keluar.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dari penerapan algoritma prim, dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma prim dapat membuat labirin perfect, dengan tidak ada perulangan dan memiliki satu jalur sesuai dengan yang diharapkan.

#### 5. SARAN

Dalam penerapan algoritma prim sebagai maze generator masih banyak terdapat kekurangan. Adapun saran yang diberikan sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma prim untuk membuat jenis labirin dengan kriteria lainnya.
2. Menggunakan metode untuk memeriksa kriteria dari jenis labirin sempurna, agar lebih mudah untuk memeriksa ukuran labirin yang lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Foltin, Martin 2011, *Automated Maze Generation and Human Interaction*, Diploma Thesis, Masaryk University, Brno.
  - [2] D. W. Pullen, "Think Labyrint, Diakses 15 Febuari 2016, dari <http://www.astrolog.org/labyrnth/algrithm.htm>.
  - [3] Pamungkas, Agung 2014, Penerapan Algoritma A Star (A\*) pada Game Edukasi The Maze Island Berbasis Android, Skripsi, STMIK GI MDP, Palembang.
  - [4] Munir, Rinaldi 2012. Matematika Diskrit Revisi Kelima, Informatika, Bandung.
  - [5] Ecky, Muhammad 2011, Algoritma Prim Sebagai Maze Generatio Algorithm, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Bandung.
  - [6] Dharma Kasman, Akhmad 2013, *Kolaborasi Dahsyat Android dengan PHP & MySQL, Cetakan I*, Yogyakarta, Lokomedia.
  - [7] Flanagan, D 2011, *jQuery Pocket Reference*, O’Rielly, Sebastopol.
  - [8] Kreibich, Jay A 2010, *Using SQLite*, O’Reilly Media Inc., United States of America.
  - [9] Zakas 2012, *Professional JavaScript for Web Developers*, Third Edition, John Wiley & Sons Inc., Canada.
  - [10] Murphy, M 2010, *Android Programming Tutorials*, CommonsWare, LLC, United States of America.
  - [11] Myer, T 2012, *Beginning PhoneGap*, John Wiley & Sons, Indianapolis.
  - [12] Latifah, Sugiharti 2015, *Penerapan algoritma prim dan kruskal pada jaringan distributor air PDAM Tirta Moedal cabang sumatera utara*.
  - [13] Wiria, Deny 2012, *Penerapan kompleksitas waktu algoritma prim untuk menghitung kemanapun komputer dalam melaksanakan perintah*, Vol 2.
  - [14] Marco, Tjan 2014, Penerapan algoritma prim dalam perancangan trayek bus wisata kota Semarang yang efisien.
  - [15] Ricko, Gunawan, 2013 *Implementasi Alogritma Prim sebagai creator jalur permainan maze*, Vol. 9.
  - [16] Ecky, Muhammad 2011, *Algoritma Prim Sebagai Maze Generatio Algorithm*, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Bandung.
-